

申請日期	89 年 11 月 15 日
案 號	89124198
類 別	H05H 1/00

A4  
C4

530523

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	控制電漿體積之方法及裝置
	英 文	Method and apparatus for controlling the volume of a plasma
二、發明 人	姓 名	(1) 安德魯·貝利三世 Bailey, III, Andrew D. (2) 亞倫·休普 Schoepp, Alan M. (3) 尼可拉斯·布萊特 Bright, Nicolas
	國 籍	(1) 美國                      (2) 美國                      (3) 美國
	住、居所	(1) 美國加州普列三頓諾斯威路五一六七號 5167 Northway Road, Pleasanton, CA 94566, U. S. A. (2) 美國加州班勒蒙市九號高速公路一〇〇一〇號 10010 Highway 9, Ben Lomond, CA 95005, U.S.A. (3) 美國加州聖荷西國家社團公園路五九五〇號 5950 Country Club Parkway, San Jose, CA 95138, U. S. A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 泛林股份有限公司 Lam Research Corporation
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州費蒙特顧盛公園路四六五〇號 4650 Cushing Parkway, Fremont, CA 94538, U. S. A.
	代 表 人 姓 名	(1) 傑弗瑞·布魯克斯 Brooks, Jeffrey J.

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

美國 1999年11月15日 09/439,759 有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 相關申請案交互參考

本申請案與以下同時提出申請之美國專利有關：

申請案：09 / 439, 661, 名稱爲

“IMPROVED PLASMA PROCESSING SYSTEMS AND METHODS THEREFOR”。

申請案：09 / 470, 236, 名稱爲

“PLASMA PROCESSING SYSTEMS WITH DYNAMIC GAS DISTRIBUTION CONTROL”。

申請案：09 / 439, 675, 名稱爲

“TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR PLASMA PROCESSING SYSTEMS APPARATUS”。

申請案：09 / 440, 418, 名稱爲

“METHODS AND APPARATUS FOR PRODUCING UNIFORM PROCESS RATES”。

申請案：09 / 440, 794, 名稱爲

“MATERIALS AND GAS CHEMISTRIES FOR PLASMA PROCESSING SYSTEMS”。

上述每一件專利申請案皆併入本文參考。

### 發明背景

本發明與處理基底的裝置及方法有關，例如用於製造IC的半導體基底，或平面顯示器所使用的玻璃面板。更明確地說，本發明與控制電漿處理室內的電漿有關。

電漿處理系統已出現一段時間。多年來，電漿處理系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(2)

統是利用電感耦合電漿源、電子迴旋磁力加速器共振(E C R)源、電容源或類似物的電漿處理系統來處理半導體基底及玻璃面板。

在處理期間，典型上會使用到多次沈積及／或蝕刻步驟。在沈積期間，材料沈積到基底表面(如玻璃面板或晶圓)。例如，沈積層例如是成形在基底表面的二氧化矽。反之，也可用來蝕刻，將基底表面上預先定義之區域上的材料選擇性地去除。例如，蝕刻的特徵諸如成形在基底各層中的孔道、接點、溝槽等。

一種特殊的電漿處理法是使用電感源產生電漿。圖1說明習知技術的電感電漿處理反應器100，它用於電漿處理。典型的電感電漿處理反應器包括一處理室102，在介電窗口106的上方配置有天線或感應線圈104。典型上，天線104耦合到第一RF電源108。此外，在處理室102內配置一進氣孔110，用來將氣體的源材料(例如蝕劑的源氣體)釋入介電窗口106與基底112間的RF-感應電漿區。基底112被送入處理室102中並放置在卡盤114上，卡盤通常做為底電極，並與第二RF電源116耦合操作。

為產生電漿，處理氣體經由進氣孔110輸入到處理室102。接著，使用第一RF電源108供應電力給感應線圈104。所供應的RF能量通過介電窗口106，並在處理室102內感應出大電場。電場加速存在於處理室內的少量的電子，致使它們撞擊處理氣體的氣體分子。

### 五、發明說明 ( 3 )

這些撞擊造成離子化，並起始放電或電漿 1 1 8。如習知技術，當處理氣體的中性氣體分子在這些強電場中失去電子時，留下帶正電的離子。結果，電漿 1 1 8 中包含帶正電的離子、帶負電的電子及中性氣體分子（及／或原子）。

電漿一旦形成，電漿內的中性氣體分子傾向直接朝向基底表面。例如，使中性氣體分子出現在基底的機制之一是擴散（即，處理室內分子的隨機移動）。因此，典型上，沿著著基底 1 1 2 的表面可以發現中性物種（如中性氣體分子）的層。當底電極 1 1 4 被供電時，離子傾向加速朝向基底，與中性物種結合，開始蝕刻反應。

電漿 1 1 8 主要是停留在處理室的上部區域（例如作用區），不過，部分的電漿也傾向充滿整個處理室。典型上，電漿會到達能維持它的區域，幾乎是處理室內的任何位置。例如，電漿可以充滿基底下方的區域，如抽氣配置的風箱（例如非－作用區）。如果電漿到達這些區域，這些區域中也會發生蝕刻、沈積及／或腐蝕，即可能導致處理室內被蝕刻之區域或沈積材料的薄片所產生的顆粒污染。因此，會縮短處理室零件的壽命。

此外，不受限制的電漿傾向形成不均勻的電漿，可能導致處理性能的變異，即蝕刻的均勻性、蝕刻的整體速率、蝕刻剖面、微－負載、選擇性等。結果，積體電路的關鍵尺寸極難控制。此外，處理性能的變異可能導致半導體電路內的元件故障，典型上會使得製造成本升高。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

控制電漿的標準方法是在電漿反應器的內部提供一電漿屏。電漿屏通常是將電漿侷限在處理室及電漿屏所定義的體積內。在大多數的情況，電漿屏也包括複數個開孔，以允許處理期間所形成的副產氣體通過，以到達電漿反應器的排氣口。

現請參閱圖 1 及 2 的電漿屏 2 0 2 連同電漿處理室 1 0 0。典型上，電漿屏 2 0 2 被架構成填滿處理室壁 1 2 0 之內緣與靜電卡盤 1 1 4 之外緣間の間隙。此外，電漿屏 2 0 2 典型上包括複數個貫穿孔 2 0 4，其所設定的尺寸允許處理期間所形成的副產氣體通過，以便從排氣孔 1 2 2 排出。同時，貫穿孔 2 0 4 的尺寸也能將電漿限制在處理室 1 0 2 所定義的體積內。貫穿孔的式樣通常是圓形、狹縫、同心圓及或類似物。此外，電漿屏典型上是附接在（例如鎖在）處理室中固定的位置。

不過，電漿屏有某些缺點。典型上，在處理期間，其結構配置在處理室的內部，傾向會造成基底污染。這是因為此結構存在有供物質附著的位置或表面，例如蝕刻的副產物及沈積，會有薄片剝落到基底上造成顆粒污染。顆粒污染可能產生不欲見及／或無法預期的結果。例如，基底表面上的顆粒可能會遮蓋住基底需要蝕刻的部分。若是如此，溝結構可能無法正確地形成，此可能導致元件故障，因而使生產力下降。此外，在處理期間必須清理電漿屏，以防止沈積物及蝕刻的副產物超量累積。清潔的缺點是會降低基底的產出，典型上會因產品的損失而使成本增加。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(5)

此外，電漿屏會減少副產氣體的流通路徑。例如，電漿屏典型上會使副產氣體的通路減少30%到60%。此傾向增加對抽氣配置的需求。易言之，需要使用較大型的渦輪—分子泵浦，方能有效地經由被縮減的通路移除副產氣體，並保持所需要的處理室壓力。

此外，在處理期間，貫穿孔可能被阻塞，這會進一步縮小通路。再次，通路縮小會對抽氣系統的正常功能造成不利影響，會進一步降低生產力，且典型上會使成本增加。此外，由於電漿屏與電漿接觸，且因此在電漿中遭受作用物的轟擊，因此它是一消耗性物件。

此外，將電漿屏直接鎖在處理室典型上限制了材料的種類，它所使用的材料必須在正常安裝期間不會破裂。此外，電漿屏與處理室間的電氣與熱接觸很難確保。

由於前述的缺點，吾人需要一種改良的技術與裝置，用以控制處理室內的電漿體積。

### 發明概述

在本發明的一實施例中，與用於處理基底的電漿處理裝置有關。該裝置包括一實質圓柱形的處理室，其內的電漿被灼熱且被維持以便進行處理。該裝置還包括一電漿限制配置。電漿限制配置包括外磁性桶狀物，配置在處理室的周圍。外磁性桶狀物具有複數個第一磁性單元，以處理室的軸為軸，徑向且軸對稱地配置。複數個第一磁性單元被架構成產生第一磁場。

## 五、發明說明(6)

電漿限制配置還包括內磁性桶狀物，配置在處理室的內部，且直徑小於外磁性桶狀物的直徑。內磁性桶狀物具有複數個第二磁性單元，以處理室的軸為軸，徑向且軸對稱地配置。複數個第二磁性單元被架構成產生第二磁場。電漿限制配置被架構成使用第一磁場及第二磁場在外磁性桶狀物與內磁性桶狀物之間產生限制電漿的磁場，它允許處理所產生的副產氣體通過，同時又實質地將電漿限制在至少由圓柱形處理室及限制電漿之磁場所定義的體積內。

在本發明的另一實施例中，與在一處理室內使用電漿增強法處理基底同時控制電漿體積的方法有關。該方法包括以第一磁性單元在處理室的內部產生第一磁場。該方法進一步包括以第二磁性單元在處理室的內部產生第二磁場。該方法還包括結合第一磁場與第二磁場以在第一磁性單元與第二磁性單元間產生一合成磁場。該方法也包括在處理室內產生電漿，且將電漿限制在至少由部分的處理室與合成磁場所定義的體積內。

在本發明的另一實施例中，與在一處理室內使用電漿增強法處理基底同時控制電漿體積的電漿限制配置有關。該配置包括具有複數個第一磁性單元的第一磁性桶狀物。第一磁性單元被架構成在處理室內部產生第一磁場。該配置還包括具有複數個第二磁性單元的第二磁性桶狀物。第二磁性單元被架構成在處理室內部產生第二磁場。

第二磁場被架構成與第一磁場結合，以在第一磁性桶狀物與第二磁性桶狀物間產生一合成磁場。該合成磁場被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

架構成允許處理所產生的副產氣體通過，同時又實質地將電漿限制在至少由圓柱形處理室及合成磁場所定義的體積內。

### 圖式簡單說明

配合圖示以非限制的實例說明本發明，圖中相同的參考編號代表相同的元件，其中：

圖 1 說明電漿處理所使用之習知技術的電感電漿處理反應器。

圖 2 顯示圖 1 所示習知技術之電感電漿處理反應器的頂視圖。

圖 3 說明按照本發明一實施例具有電漿限制配置的電漿處理系統。

圖 4 說明按照本發明一實施例具有電漿限制配置之電漿處理系統的斷面側視圖。

圖 5 說明按照本發明一實施例具有電漿限制配置之電漿處理反應器的頂視圖。

圖 6 說明按照本發明一實施例具有電漿限制配置之電漿處理反應器的斷面頂視圖。

圖 7 說明按照本發明一實施例的電漿處理系統，具有一較大的外磁性桶狀物，它的第一磁性單元從處理室的頂部延伸到處理室的底部。

圖 8 A 說明按照本發明一實施例使用電漿限制配置及電漿屏的電漿處理系統。

## 五、發明說明(8)

圖 8 B 是圖 8 A 中按照本發明之實施例中之電漿屏及台座總成的放大側視圖。

圖 9 說明圖 7 中按照本發明之實施例包括電漿屏的電漿處理裝置。

### 元件表

1 0 0	電感電漿處理反應器
1 0 2	處理室
1 0 6	介電窗口
1 0 4	天線
1 0 8	第一 R F 電源
1 1 0	進氣孔
1 1 2	基底
1 1 4	卡盤
1 1 6	第二 R F 電源
1 1 8	電漿
2 0 2	電漿屏
1 2 0	處理室壁
2 0 4	貫穿孔
3 0 0	電漿處理系統
3 0 2	電漿處理室
3 0 3	處理室壁
3 0 4	天線
3 0 6	第一 R F 電源

## 五、發明說明(9)

- |       |            |
|-------|------------|
| 3 0 8 | 介電窗口       |
| 3 1 2 | 基底         |
| 3 1 0 | 氣體注入器      |
| 3 1 4 | 卡盤         |
| 3 1 6 | 第二 R F 電源  |
| 3 1 8 | 排氣口        |
| 3 2 0 | 電漿         |
| 3 5 2 | 外磁性桶狀物     |
| 3 5 4 | 內磁性桶狀物     |
| 3 5 6 | 限制電漿之磁場    |
| 3 5 0 | 電漿限制配置     |
| 3 6 0 | 第一磁性單元     |
| 3 6 2 | 處理室的軸      |
| 3 6 4 | 第一磁性單元間的空間 |
| 3 6 6 | 第二磁性單元     |
| 3 6 8 | 第二磁性單元間的空間 |
| 3 6 9 | 限制電漿之磁場    |
| 3 7 0 | 第一磁場       |
| 3 7 2 | 第二磁場       |
| 3 7 6 | 連接的場線      |
| 3 8 0 | 第一壁        |
| 3 8 2 | 第二壁        |
| 4 0 0 | 內通量板       |
| 4 0 2 | 內通量板的第一組件  |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 10 )

- |       |           |
|-------|-----------|
| 4 0 4 | 內通量板的第二組件 |
| 4 0 6 | 外通量板      |
| 7 0 0 | 外磁性桶狀物    |
| 7 0 2 | 磁性單元      |
| 7 0 4 | 處理室壁磁場    |
| 8 0 2 | 電漿屏       |
| 8 0 3 | 電漿屏       |
| 8 0 4 | 支撐架       |
| 8 0 6 | 支撐架       |
| 8 0 8 | 接合材料      |
| 9 0 0 | 邊緣場線      |
| 9 0 2 | 處理室       |
| 9 0 6 | 場線        |

### 較佳實施例詳細說明

現將參考幾個較佳實施例並配合圖式詳細描述本發明。在以下的描述中，將會說明極多的特定細節以提供對本發明的徹底瞭解。不過，熟悉此方面技術之人士應瞭解，實施本發明並不一定需要全部這些或某些特定細節。在其它例中，不詳細描述習知的處理步驟，以免對本發明造成不必要的干擾。

在一實施例中，本發明提供一種處理基底的電漿處理裝置。該電漿處理裝置包括實質圓柱形的處理室，其內的電漿被灼熱並維持以處理基底。電漿處理裝置還包括一電

## 五、發明說明(11)

漿限制配置，被架構成具有產生第一磁場的外磁性桶狀物，以及產生第二磁場的內磁性桶狀物。第一磁場與第二磁場被用來在外磁性桶狀物與內磁性桶狀物間產生限制電漿的磁場，它允許處理中所產生的副產氣體通過，同時實質地將電漿限制在至少由實質圓柱形的處理室與限制電漿之磁場所定義的體積內。

在將基底置入電漿處理室內的卡盤上時開始電漿處理。處理氣體被輸入電漿處理室，它被激勵並產生電漿。電漿傾向充滿整個處理室，移動向作用區及非作用區。在作用區中，電漿的離子被加速朝向基底，離子在基底表面與中性作用物結合，與基底表面上沈積的材料反應以處理基底。在非一作用區中，典型上會產生不利的處理條件，例如不均勻的電漿密度，或與處理室中未被保護的區域反應，排氣口即首當其衝。

按照本發明的一態樣，經由在處理室內加入磁場以增進對電漿處理反應器內之電漿的限制。磁場被架構成防止電漿移動到處理室的非一作用區。更明確地說，安排磁場以迫使電漿遠離非一作用區，並將電漿集中靠近處理室的作用區。結果是，電漿被實質地限制在處理室中預先決定的區域（例如作用區）。

雖然不願被理論束縛，但相信磁場可被架構成影響帶電粒子的方向，例如電漿中帶負電的電子與帶正電的離子。可將磁場安排成做為一場鏡，它暫時地捕捉電漿中的帶電粒子（繞場線螺旋旋轉），並最後改變它們的方向離開

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明(12)

磁場。換言之，如果帶電粒子嘗試跨過磁場，它傾向受磁場的影響，打轉或被反射開。按此方式，磁場抑制了電漿跨過磁場所定義的區域。

在較佳實施例中，前述的磁場或限制電漿之磁場是由加入電漿處理系統的外磁性桶狀物及內磁性桶狀物所產生。磁性桶狀物所產生的磁場涵蓋內磁性桶狀物與外磁性桶狀物間的區域。如前所述，磁場被架構成能防止電漿向處理室的非一作用區移動，並將電漿實質地限制在至少是由處理室與限制電漿之磁場所定義的體積內。較佳的情況是，外磁性桶狀物配置在處理室周圍的四周，而內磁性桶狀物配置在處理室的內圍。不過，實際的配置是按照每一個電漿處理系統的特殊設計而異。

此外，外磁性桶狀物以由複數個第一磁性單元架構而成為佳，內磁性桶狀物也以由複數個第二磁性單元架構而成為佳，兩者皆是以處理室的軸為軸，徑向對稱配置，且被架構成產生一磁場。組合第一及第二磁性單元的磁場產生一合成磁場（例如限制電漿之磁場），它允許處理所產生的副產氣體通過，同時將電漿實質地限制在至少由處理室與限制電漿之磁場所定義的體積內。更明確地說，限制電漿之磁場被架構成允許中性粒子通過，但阻擋帶電粒子的通過。

為利於討論本發明的此態樣，圖3及4說明的典型電漿處理系統300使用上述的磁性桶狀物。所顯示的典型電漿處理系統300是一電感耦合的電漿反應器，不過，

## 五、發明說明 ( 13 )

須注意，本發明可在任何一種適合形成電漿的電漿反應器中實施，如電容耦合或 E C R 反應器。

電漿處理系統 3 0 0 包括一電漿處理室 3 0 2，部分是由處理室壁 3 0 3 定義。為便於製造及操作簡便，處理室 3 0 2 以架構成實質的圓柱形為佳，並具有實質垂直的處理室壁 3 0 3。不過，須注意，本發明並不限於此種結構，各種結構的處理室都可使用。

處理室 3 0 2 的外側，配置一天線配置 3 0 4 (以線圈表示)，它經由匹配網絡 (為簡化說明在圖 3 中未顯示) 耦合到第一 R F 電源 3 0 6。第一 R F 電源 3 0 6 被架構成供應天線配置 3 0 4 頻率範圍大約 0.4 M H z 到大約 5 0 M H z 的 R F 能量。此外，介電窗口 3 0 8 配置在天線 3 0 4 與基底 3 1 2 之間。基底 3 1 2 代表要被處理的工件，例如是要被蝕刻、沈積或其它處理的半導體基底，或是要被處理成平面顯示器的玻璃面板。例如，可用於例示之電漿處理系統用的天線 / 介電窗口配置詳見於同日提出申請之共同待審的專利申請案，名稱為 "METHODS AND APPARATUS FOR PRODUCING UNIFORM PROCESS RATES"，併入本文參考。

氣體注入器 3 1 0 典型上配置在處理室 3 0 2 內。氣體注入器 3 1 0 以配置在處理室 3 0 2 之內圍四周為佳，用以將氣體源材料 (例如蝕劑的源氣體) 釋入介電窗口 3 0 8 與基底 3 1 2 間的 R F - 感應電漿區。或者，氣體源材料也可從構建在處理室本身之壁內的入口釋放，或經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 14 )

由配置在介電窗口內的噴頭釋放。例如，可用於例示之電漿處理系統的氣體分配系統詳見於同日提出申請之共同待審的專利申請案，名稱爲“PLASMA PROCESSING SYSTEMS WITH DYNAMIC GAS DISTRIBUTION CONTROL”，併入本文參考。

一般而言，基底 3 1 2 被送入處理室 3 0 2，並放置在一卡盤 3 1 4 上，卡盤被架構成在處理期間固定基底。卡盤 3 1 4 例如是 E S C (靜電) 卡盤，它以靜電力將基底 3 1 2 穩固在卡盤的表面。典型上，卡盤 3 1 4 也做爲底電極，以由第二 R F 電源 3 1 6 偏壓爲佳。第二 R F 電源 3 1 6 被架構成供應頻率範圍大約 0 . 4 M H z 到大約 5 0 M H z 的 R F 能量。

此外，卡盤 3 1 4 以實質的圓柱形且與處理室同軸爲佳，以使處理室與卡盤圓柱形對稱。不過，須注意，此並非限制，且卡盤的配置可按照每一個電漿處理系統的特殊設計而變。卡盤 3 1 4 可以被架構成可在裝 / 卸載基底的第一位置 (未顯示) 與處理基底的第二位置 (未顯示) 間移動。

仍現請參閱圖 3 及 4，排氣口 3 2 0 配置在處理室壁 3 0 3 與卡盤 3 1 4 之間。不過，須注意，排氣口的實際位置可按照每一個電漿處理系統的特殊設計而異。排氣口 3 2 0 要被架構成能順利排放處理期間所形成的副產氣體爲佳。此外，排氣口 3 2 0 要耦合到一渦輪分子邦浦 (未顯示)，典型上位在處理室 3 0 2 的外部。如熟悉此方面

## 五、發明說明 ( 15 )

技術之人士所瞭解，渦輪分子邦浦能保持處理室 3 0 2 內適當的壓力。

此外，在處理半導體的情況，如蝕刻處理，處理室中有若干參數需嚴密控制以保持高公差的結果。處理室的溫度是這類參數之一。由於蝕刻的公差（影響半導體元件的性能）對系統中之組件的溫度變動極為敏感，因此需要精確地控制。可用於例示之電漿處理系統的溫度管理系統詳見於同日提出申請之共同待審的專利申請案，名稱爲“TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR PLASMA PROCESSING SYSTEMS APPARATUS”，併入本文參考。

此外，另一項在整個電漿處理中要嚴密控制的重要考量是電漿處理室中所使用的材質，例如處理室壁的內表面。還有另一項重要考量是用來處理基底的氣體化學品。可用於例示之電漿處理系統的材質與氣體化學品詳見於同日提出申請之共同待審的專利申請案，名稱爲“MATERIALS AND GAS CHEMISTRIES FOR PLASMA PROCESSING SYSTEMS”，併入本文參考。

爲產生電漿，經由氣體注入器 3 1 0 將處理氣體輸入處理室 3 0 2。接著使用第一 R F 電源 3 0 6 供應天線 3 0 4 所需電力，於是，在處理室 3 0 2 內部產生一大電場。電場加速出現在處理室中的少量電子，致使它們撞擊處理氣體的氣體分子。撞擊造成離子化，並開始放電或形成電漿 3 2 0。如習知技術，當處理氣體的中性氣體分子受到強電場失去電子時，留下帶正電的離子。結果是，在

## 五、發明說明 ( 16 )

電漿 3 2 0 中包括帶正電的離子、帶負電的電子、以及中性的氣體分子。

電漿一旦形成，電漿內的中性氣體分子傾向直接朝向基底表面。例如，使中性氣體分子出現於基底的機制可能是擴散（即，氣體分子在處理室內隨機移動）。因此，典型上，沿著基底 3 1 2 表面可以發現一層中性物種（例如中性氣體分子）。當底電極 3 1 4 被供電時，離子傾向加速基底，並與中性物種結合，活化基底的處理，即蝕刻、沈積及／或其它等。

現請參閱圖 3 及 4，電漿限制配置包括外磁性桶狀物 3 5 2 與內磁性桶狀物 3 5 4。如前所述，外磁性桶狀物 3 5 2 與內磁性桶狀物 3 5 4 被架構成產生一鏈結的磁場，它們結合形成限制電漿的磁場 3 5 6。在較佳實施例中，限制電漿的磁場 3 5 6 以配置在處理室壁 3 0 3 與卡盤 3 1 4 間為佳。按照此方式，可防止電漿進入排氣口 3 1 8，因此，可將電漿 3 2 0 實質地限制在處理室 3 0 2 內部。不過，須注意，處理室內限制電漿之磁場的實際配置是按照每一個電漿處理系統的特殊設計而異。

雖然圖 3 及 4 中所顯示的外磁性桶狀物 3 5 2 與內磁性桶狀物 3 5 4 是在同一平面，但須瞭解，它們之間可以偏移。唯一的要求是外磁性桶狀物 3 5 2 與內磁性桶狀物 3 5 4 要有部分在同一平面。如果沒有重疊，限制電漿的磁場可能無法有效地限制電漿。

現請參閱圖 4，限制電漿的磁場 3 5 6 被安排成與基

## 五、發明說明 ( 17 )

底 3 1 4 實質上平行，並配置在比基底 3 1 4 之頂表面所定義之平面低的位置。內及外磁性桶狀物的位置比基底低大約 0 . 2 5 到大約 1 . 5 吋為佳。不過，須注意，內及外磁性桶狀物可以配置在處理室中的任何位置，只要它們產生的磁場不在基底附近即可。例如，電漿限制配置可以配置在基底上方，以將電漿限制到一較小的區域，或將電漿導引到處理室內某特定區域，非常類似均勻環。此外，限制電漿之磁場並不限於與基底平行，它可以配置在其它位置，例如與基底定義的平面間呈一夾角。

有利的情況是不需要使用電漿屏，典型上它會增加顆粒污染，增加消耗零件的成本、增加清潔的步驟，以及縮小氣流的通路。此外，由於電漿被限制在一指定的體積內，因此可以得到較均勻的電漿，因而做到更均勻的蝕刻，即，基底的中央與邊緣部位都是以實質相同的速率處理。

為進一步討論本發明的特性及它們優於習知技術的優點，圖 5 及 6 顯示按照本發明的態樣，具有電漿限制配置之電漿處理反應器 3 0 0 的頂視圖。如前所述，電漿限制的配置 3 5 0 包括外磁性桶狀物 3 5 2 與內磁性桶狀物 3 5 4。外磁性桶狀物 3 5 2 以配置在處理室壁 3 0 3 的外側為佳。不過，須注意，外磁性桶狀物也可配置在處理室壁內，以及處理室的內側。

內磁性桶狀物 3 5 4 配置在電漿處理室 3 0 2 的周圍。內磁性桶狀物 3 5 4 的直徑以小於外磁性桶狀物 3 5 2 的直徑為佳。在一實施例中，內磁性桶狀物 3 5 4 配置在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 18 )

卡盤 3 1 4 內部。不過，須注意，此並非限制，內磁性桶狀物可置在處理室內各不同部位。例如，內磁性桶狀物可以配置在均勻環內部，在卡盤上方。

現請參閱圖 5 及 6，外磁性桶狀物 3 5 2 包括複數個第一磁性單元 3 6 0，它們以處理室 3 0 2 的軸 3 6 2 為軸，徑向且對稱地配置。較佳的情況是，第一磁性單元 3 6 0 軸向地圍繞在處理室的周圍，並使它們的尖端（例如 N 或 S）指向軸 3 6 2。如熟悉此方面技術之人士所瞭解，尖端是磁性單元之場線聚集在一起的區域，即磁性單元的北極或南極。此外，第一磁性單元 3 6 0 沿著處理室的周圍方向有一空間上的位移，如此，兩個第一磁性單元 3 6 0 之間有一空間 3 6 4。須瞭解，空間的大小可按照每一個電漿處理系統的特殊設計而異。

圖 5 及 6 中還顯示內磁性桶狀物 3 5 4，它包括複數個第二磁性單元 3 6 6，也是以處理室 3 0 2 的軸 3 6 2 為軸，徑向且對稱地配置。它很像第一磁性單元 3 6 0，第二磁性單元 3 6 6 也是軸向地圍繞在卡盤的周圍，並使它們的尖端（例如 N 或 S）指向軸 3 6 2。此外，第二磁性單元 3 6 6 沿著卡盤的周圍方向有一空間上的位移，如此，兩個第二磁性單元 3 6 6 之間有一空間 3 6 8。再次，須瞭解，空間的大小可按照每一個電漿處理系統的特殊設計而異。

此外，第一磁性單元 3 6 0 的總數量與第二磁性單元 3 6 6 的總數量相同為佳，如此，每一個第一磁性單元與

## 五、發明說明 ( 19 )

第二磁性單元相對應。在一實施例中，第一磁性單元的總數為 3 2 個。不過，每一個處理室之磁性單元的實施際數量可按照每一個電漿處理系統的特殊設計而變。一般言之，磁性單元的數量要足夠，以確保限制電漿的磁場夠強，以便能有效地限制磁場。磁性單元的數量太少，所產生之限制電漿之磁場的效果差，致使電漿可以進入不該進入的區域。不過，磁性單元的數量太多，會使密度的增加劣化，因為典型上沿著場線在尖端的損失最高。

在較佳實施例中，第一磁性單元 3 6 0 的尖端與對應之第二磁性單元 3 6 6 的尖端直線對齊，磁化向量以指向同一方向為佳。如熟悉此方面技術之人士所瞭解，磁性單元之磁化向量的定義是極（例如 N / S）的方向。此外，第一磁性單元與對應之第二磁性單元的磁化向量，以交替的方向圍繞處理室之軸為佳（例如：N / S、S / N、N / S、S / N 等）。

較佳但非必要，第一磁性單元與第二磁性單元可為永久磁鐵，尺寸大小相同，且所產生的磁通量也相同。不過，大小與磁通量相同並非限制，且在某些結構中，甚至需要磁通量與大小不同的磁性單元。例如，大約 5 0 到大約 1 5 0 0 高斯的磁通量最適合產生限制電漿的磁場 3 6 9，其強度足以抑制電漿的移動。某些會影響所需磁鐵之磁通量及大小的情況包括氣體化學品、功率、電漿密度等。永久磁鐵以由具有足夠強力之永久磁性材料製成為佳，例如由 N d F e B 或 S m C o 系列的磁性材料製造。在某些

## 五、發明說明 ( 20 )

較小的處理室中，AlNiCo 或陶瓷也能工作良好。

雖然是使用永久磁鐵來實施電漿限制配置，但也可以使用電磁鐵來實施電漿限制配置。電磁鐵的優點是可以控制磁通量，因此，可以獲得較佳的處理控制。不過，電磁鐵傾向使系統的製造更複雜，因此並不實用。

現請參閱圖 6，第一磁性單元 360 被架構成產生第一磁場 370，第二磁性單元 366 被架構成產生第二磁場 372。部分的第一磁場 370 與部分的第二磁場 372 重疊為佳，如此，可以增加在環形間隙中所得到的場強度。此外，磁性單元最好被架構成在軸向的磁性單元 360、366 間有連接的場線 376。兩個場分量 370、372 及連接的場線 376 構成所要的限制電漿的磁場 369。磁場 370、372 被拉跨過環形間隙或處理室壁 303 與卡盤 314 間的排氣口以提供足夠的限制電漿之磁場 369，並覆蓋環形間隙。雖然，圖中所顯示的是覆蓋卡盤與處理室壁間的區域，但須瞭解，限制電漿之磁場的位置可以改變，例如，磁場可以用來禁止電漿進入處理室內任何預先決定的區域。

主要地，磁性單元之磁通量的強度必須高，以便能有夠大的場強度離開磁鐵，並有效地連接成所顯示的場拓撲。如果所選用的磁通量太低，限制電漿之磁場中低場的區域將擴大，致使限制電漿的磁場無法有效地禁止電漿。因此，較佳是使磁場的重疊最大化，並使場連接，以使低場區域最小化。較佳的情況是，結合第一及第二磁場，或限

## 五、發明說明 ( 21 )

制電漿之磁場具有結合的場強度，以有效地防止電漿通過限制電漿的磁場。更明確地說，限制電漿之磁場的磁通量範圍應從大約 1 5 到大約 1 5 0 0 高斯，從大約 5 0 0 到 1 0 0 0 高斯更佳，從大約 1 0 0 到大約 8 0 0 高斯尤佳。

典型上，第一壁 3 8 0 配置在第一磁性單元 3 6 0 與處理室 3 0 2 之間，第二壁 3 8 2 配置在第二磁性單元 3 6 6 與處理室 3 0 2 之間。第一壁 3 8 0 例如是處理室壁 3 0 3，第二壁 3 8 2 例如是部分的卡盤 3 1 4。較佳的情況是，壁（例如處理室與部分的卡盤）是使用非磁性材料製成，可實質地抵抗電漿環境。例如，製造壁的材料可以是碳化矽、氮化矽、石英、陽極處理的鋁、氮化硼、碳化硼或類似物。

此外，磁性單元與處理室間的距離應該保持最小，以便能有效地使用磁性單元所產生的磁能。易言之，磁性單元愈靠近處理室，在處理室內所產生的磁場強度也愈強。如果距離加大，就需要較大的磁鐵以便得到所要的磁場。較佳的情況是，其距離在大約 1 / 1 6 吋到大約 1 吋。須注意，其間的距離按照磁性單元與處理室間所使用的特定物質而異。

關於所使用的磁場，通常，較佳的情況是在基底附近的磁場為零或接近零。磁通量靠近基底表面傾向使處理的均勻性劣化。因此，電漿限制配置所產生的磁場要被架構成在基底上方所產生的磁場實質上為零。

## 五、發明說明 ( 22 )

按照本發明的另一態樣，配置複數個通量板以控制電漿限制配置之第一及第二磁性單元所產生的不需要的磁場。通量板被架構成用來短路不需要磁場之區域中的磁場。例如，磁場通常會突出到磁性單元的非使用側。此外，通量板改變某些磁場的方向，並因此可將更強的磁場導引到所要的區域中。較佳的情況是，通量板使基底區域的磁場強度最小化，並因此可將磁性單元配置在更靠近基底的位置。因此，可以做到基底表面附近的磁場為零或接近零。

現請再參閱圖 4，電漿限制配置 3 5 0 包括電漿處理通量板用以控制不需要的磁場。在一實施例中，內通量板 4 0 0，圍繞著內磁性桶狀物 3 5 4 的內圍及頂圍連續配置，即靠近基底的側邊。較佳的內通量板 4 0 0 是被安排成阻擋不需要的磁場並改變它的方向，不需要的磁場是直接朝向基底 3 1 2 的磁場。較佳的情況是，內通量板

4 0 0 包括第一組件 4 0 2 及第二組件 4 0 4。第一組件 4 0 2 沿著內磁性桶狀物 3 5 4 的頂表面配置，第二組件 4 0 2 沿著內磁性桶狀物 3 5 4 的內圍配置為佳。此外，內通量板 4 0 0 配置在內磁性桶狀物 3 5 4 的附近為佳。內通量板 4 0 0 與內磁性桶狀物 3 5 4 緊密接觸更佳。此配置傾向最有利於將磁場方向改朝向環形區域。

須瞭解，這些位置並非限制，第一及第二組件可以配置在其它位置，只要它們能實質地防止不需要的磁場靠近基底。此外，內通量板並不限於 2 個組件，可以架構成一個組件或多於 2 個組件。

## 五、發明說明 ( 23 )

在另一實施例中，外通量板 4.0 6 的配置是連續地圍繞在外磁性桶狀物 3 5 2 的外圍，以將磁場的方向改變到處理室內對限制電漿體積有貢獻的位置，即能有效率地使用磁鐵。此外，外通量板也可限制外部的磁場干擾而影響到設計。此外，外通量板 4 0 6 配置在外磁性桶狀物 3 5 2 附近為佳。外通量板 4 0 6 與外磁性桶狀物 3 5 2 緊密接觸更佳（與上述有關於內通量板的理由相同）。

一般言之，製造通量板的材料要可以吸收（即短路）不需要的磁場。例如，通量板可以使用磁導率（ $\mu$ ）高的材料製造。在一實施例中，通量板是使用冷軋鋼製造。在另一實施例中，通量板是使用鐵製造。

內通量板使第二磁性單元可以靠近基底配置，且不會在基底表面附近產生磁場。按此方式，限制電漿的磁場可以靠近基底配置，並因此可更有效地限制電漿。此外，經由將磁性單元配置的更靠近基底，就可覆蓋更多的排氣口。

此外，須瞭解，當內磁性桶狀物與基底間的距離足夠時，也可以不需要內通量板。在此情況，內磁性桶狀物的頂表面與基底的底表面間，應大約有第一磁性單元之大小的距離，或大約第一磁性單元間之間隔大小的距離，視何者較小而定。如果磁鐵小，場線傾向靠近磁鐵。如果間隔小，場線傾向靠近次一個磁鐵。在這兩情況場線都傾向不靠近基底。例如，不使用通量板，磁鐵與基底間的距離應在大約 1 到大約 2 吋之間。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 24 )

雖然圖 3 及 4 中所顯示的內磁性桶狀物的磁性單元僅橫跨處理室的部分高度，但這並非要求。例如，圖 7 顯示圖 3 的電漿處理系統 3 0 0 具有較大的外磁性桶狀物 7 0 0。較大的外磁性桶狀物包括複數個較長的磁性單元 7 0 2，它從處理室 3 0 2 的頂部一直延伸到超過處理室 3 0 2 的底部。較大的外磁性桶狀物 7 0 0 提供更優於習知技術的優點。易言之，較長的磁性單元 7 0 2 被架構成經由在處理室壁 3 0 3 的附近產生處理室壁磁場 7 0 4，迫使實質的電漿密度梯度集中在處理室壁的附近，遠離基底。按此方式，當橫過基底 3 1 2 的電漿密度梯度減至最小時，均勻性可進一步增加。結合限制電漿之磁場 3 5 6，在改良的電漿處理系統中，它對處理均勻性增進的程度，遠超過很多電漿處理系統。例如，此種桶狀物配置的細節，詳見於同日提出申請之共同待審的專利申請案，名稱爲“IMPROVED PLASMA PROCESSING SYSTEMS AND METHODS THEREFOR”，併入本文參考。

從前文中可看出，本發明提供很多優於習知技術的優點。例如，本發明提供用以限制電漿的磁場，同時允許處理的副產氣體通過。因此，磁場實質上防止電漿移動到處理室的非一作用區。更重要的是，可將處理室內的電漿控制在一指定的體積及一指定的位置。按照此方法，可以得到更密度更均勻的電漿，致得到更均勻的處理，即，在蝕刻期間，基底的中央與邊緣的蝕刻速率實質上相同。此外，本發明利於在處理室的內部產生磁場，該磁場不會出現

## 五、發明說明 ( 25 )

於基底表面的附近。結果是，基底表面的處理情況更加穩定。

另一優點是不需要使用電漿屏，典型上，電漿屏會增加顆粒污染、使消耗性組件的成本增加、清潔步驟增加，以及氣流通路減少。反之，本發明的氣流通路是整個處理室，因此，處理的窗口加大，即抽氣速率、氣流及壓力。此外，氣流通路不減少，處理系統可以在較低的壓力下操作，使用較小的邦浦。此外，在基底表面四周所產生的氣流對稱，使得處理速率更均勻。此外，就電漿處理系統的整個壽期而言，本發明較便宜。

須注意，雖然較佳實施例的考慮是產生夠強的磁場以限制電漿，並不需要在處理室內加入電漿屏，但也可以使用電漿屏以增加對電漿的限制。例如，可以使用磁場做為限制電漿的第一裝置，並使用電漿屏做為限制電漿的第二裝置。

此外，如果無法忍受磁鐵設計的複雜度或成本，且通路的損失尚不足以造成危害，按照本發明的另一態樣，可以使用改良式的電漿屏。現請參閱圖 8 A 及 8 B，電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 並非直接鎖在處理室壁上，而是接合在適當材料（例如鋁）製成的支撐架 8 0 4 / 8 0 6 上。因此，腐蝕率低及較易碎之機械強度較高的電漿屏材料（即低張應力及高易碎性）可以放置在這些較堅固的支撐架上。可用來製造電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 的材料包括矽及碳化矽。接合材料 8 0 8 可以使用電氣性能及熱接觸良好且適合

## 五、發明說明 ( 26 )

在真空中使用的材料製成 ( 例如黏合劑 ) 。此外，電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 也可附接到處理室壁 3 0 3 或卡盤上 ( 在單或多室中 ) 。

除了選擇電漿屏之罕有材質具彈性外，支撐架的設計也更具彈性，以構成可全然重現的電氣及熱連接，以在重新組裝時能得到可重現的系統性能。例如，複雜的形狀包括 r f 墊圈及門鎖表面，可以設計成使用比碳化矽或矽堅固且更具成本效益的鋁製造。另一優點是來自底電極 ( 例如卡盤 3 1 4 ) 的 r f 回程電流，可經由通過支撐架回到 r f 匹配系統中之 r f 接地的低阻抗路徑可靠地控制。此可使得經由工具之不可靠的接地回程路徑的流動減少。另一優點是電漿屏可分割成較小的段製造，經由支撐架的附接，更具成本效益。此外，裝載或卸載基底 3 1 2 時如果需要取下電漿屏的某些段也很方便。此外，本發明也允許放置純材質電漿屏 ( 例如碳化矽或矽 ) 的位置更具彈性，允許將直接鎖在基於真空完整性之考量而不能門鎖的位置，或基於污染之考量，反應器面對電漿的內表面需要完全是純材料，而不能出現金屬扣件的位置。

此外，前述的電漿屏與支撐架總成也可與上述圖 7 所教導的共同使用。現請參閱圖 9，圖中顯示電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 使用支撐架 8 0 4 / 8 0 6 固定在磁性單元 7 0 2 下端的上方。如果按照先前般地實施電漿屏 8 0 2 / 8 0 3，要使用磁場 7 0 4 沿著壁定義電漿的體積會有困難。如圖所示，在磁性單元 7 0 2 下端的邊緣場線

## 五、發明說明 ( 27 )

9 0 0 可穿過固定在處理室 9 0 2 下方的電漿屏。如此會加強電漿使電漿屏失效的能力，並使電漿延伸到室 9 0 2 的下方。可將屏中的孔縮小到足以防止此現象發生，不過，會損失某些氣流的通路。另者，電漿屏可以配置在遠離邊緣場的位置。不過，如此會增加處理室的面積，在某些情況，有時會阻遏了以磁場配置定義電漿體積的優點。

本發明之實施例特別有利的情況是電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 可以配置在較高的位置，其場線 9 0 6 走電漿屏 8 0 2 / 8 0 3 的平面，而非切割過電漿屏。在此種結構中，橫過的場擴散會減少，且磁場限制將局部地禁止電漿經由電漿屏擴散。如此，電漿屏中可使用較大的孔，以增加氣流的通路。

雖然本發明是以數個較佳實施例描述，但替換、變換或相等物都在本發明的範圍內。須注意，實施本發明的方法與裝置可有很多種替換方式。因此，以下所附申請專利範圍意欲解釋成包括所有這類替換、變換或相等物，都在本發明的真正精神與範圍內。

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 控制電漿體積之方法及裝置 )

揭示一種電漿限制配置，用以在處理室內使用電漿加強法處理基底之時控制電漿的體積。該配置包括第一磁性桶狀物，具有複數個第一磁性單元。第一磁性單元被架構成在處理室內產生第一磁場。該配置還包括第二磁性桶狀物，具有複數個第二磁性單元。第二磁性單元被架構成在處理室內產生第二磁場。第二磁場被架構成與第一磁場結合，以在第一磁性桶狀物與第二磁性桶狀物間產生合成磁場。合成磁場被架構成允許處理所產生的副產氣體通過，同時實質地將電漿限制至少由處理室及合成磁場所定義的體積內。

英文發明摘要 (發明之名稱：

**METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING  
THE VOLUME OF A PLASMA**

A plasma confinement arrangement for controlling the volume of a plasma while processing a substrate inside a process chamber using a plasma enhanced process is disclosed. The arrangement includes a first magnetic bucket having a plurality of first magnetic elements. The first magnetic elements being configured for producing a first magnetic field inside the process chamber. The arrangement further includes a second magnetic bucket having a plurality of second magnetic elements. The second magnetic elements being configured for producing a second magnetic field inside the process chamber. The second magnetic field being configured to combine with the first magnetic field to produce a resultant magnetic field between the first magnetic bucket and the second magnetic bucket. The resultant magnetic field being configured to permit by-product gas from the processing to pass through while substantially confining the plasma within a volume defined at least by the process chamber and the resultant magnetic field.



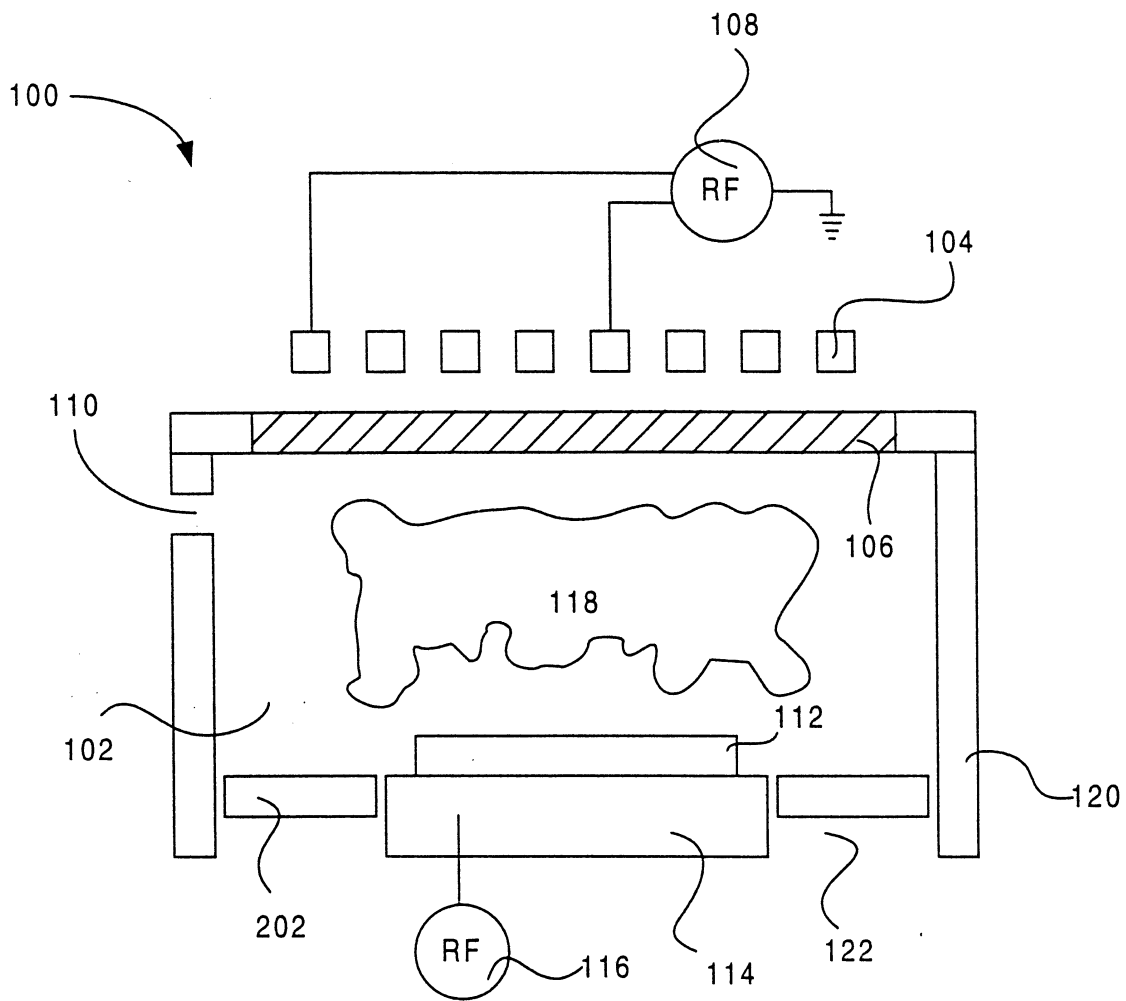


圖 1

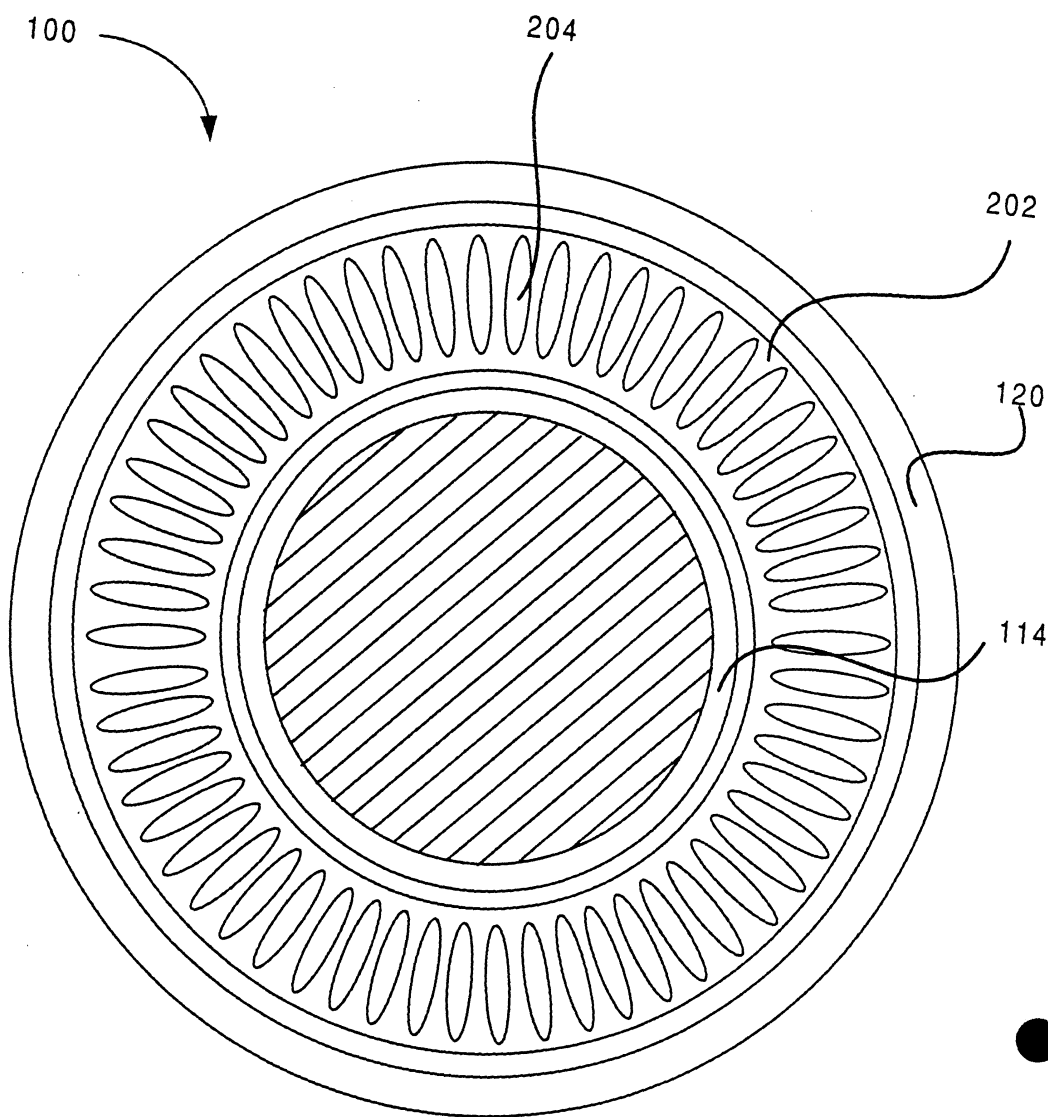


圖 2

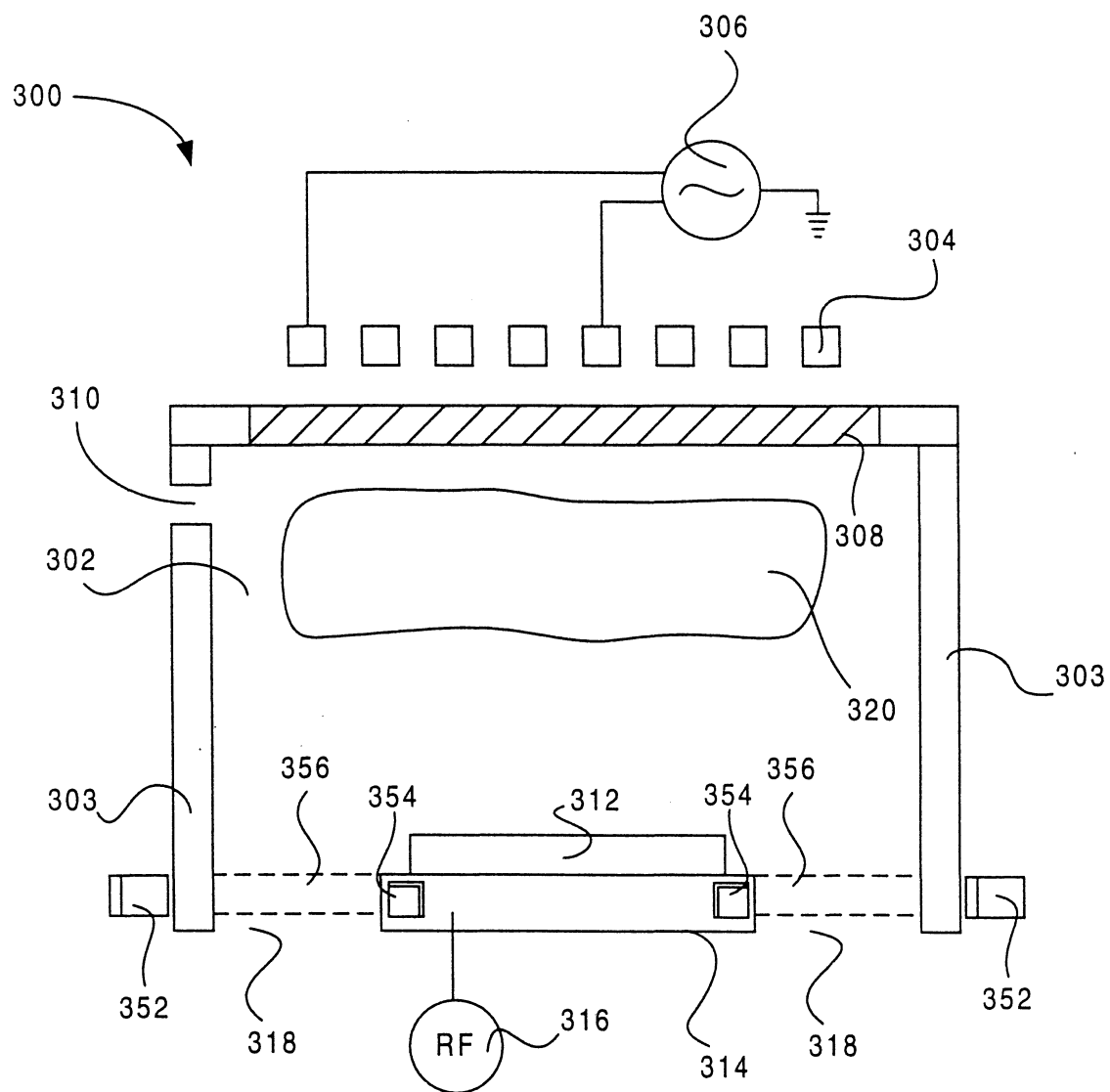


圖 3

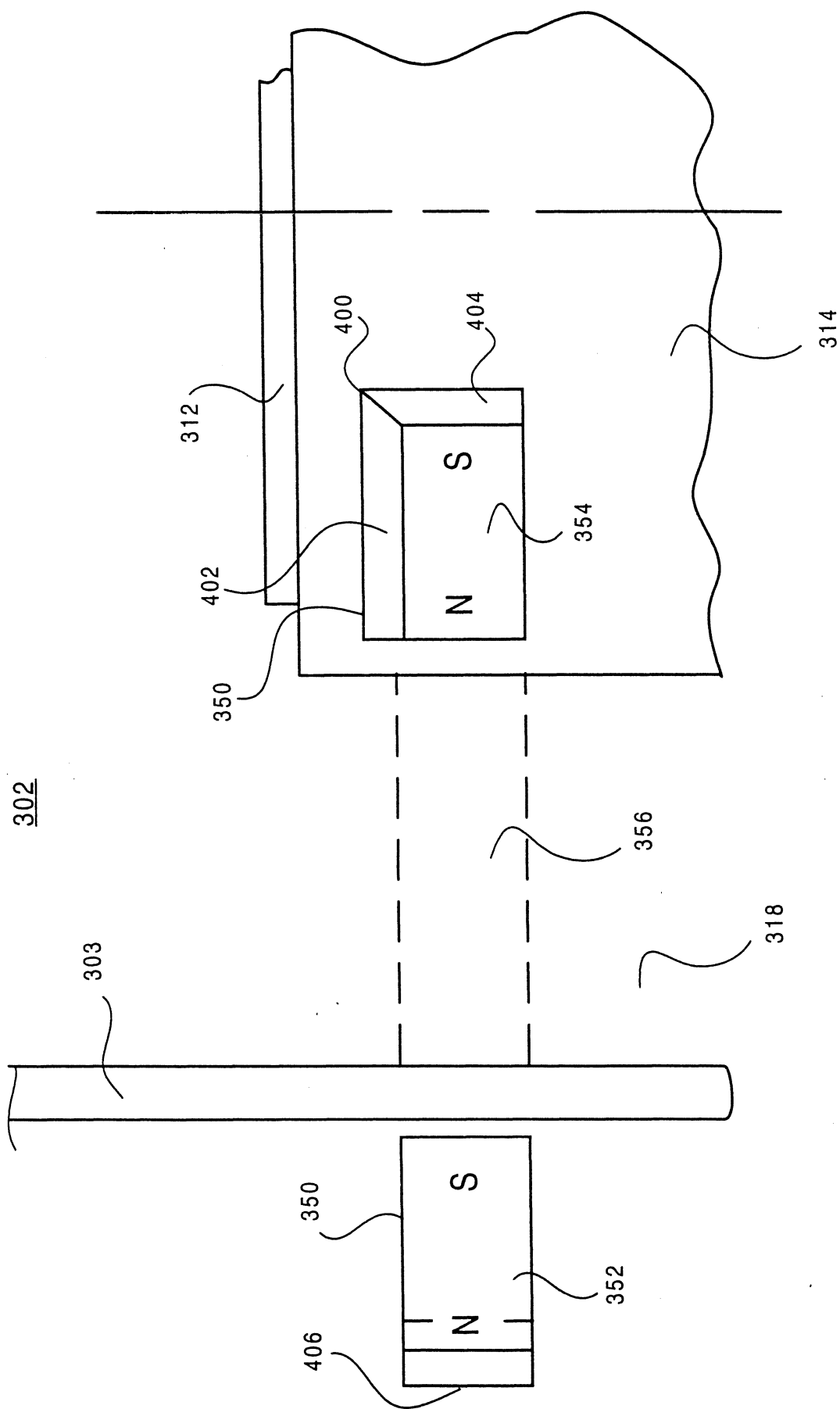


圖 4

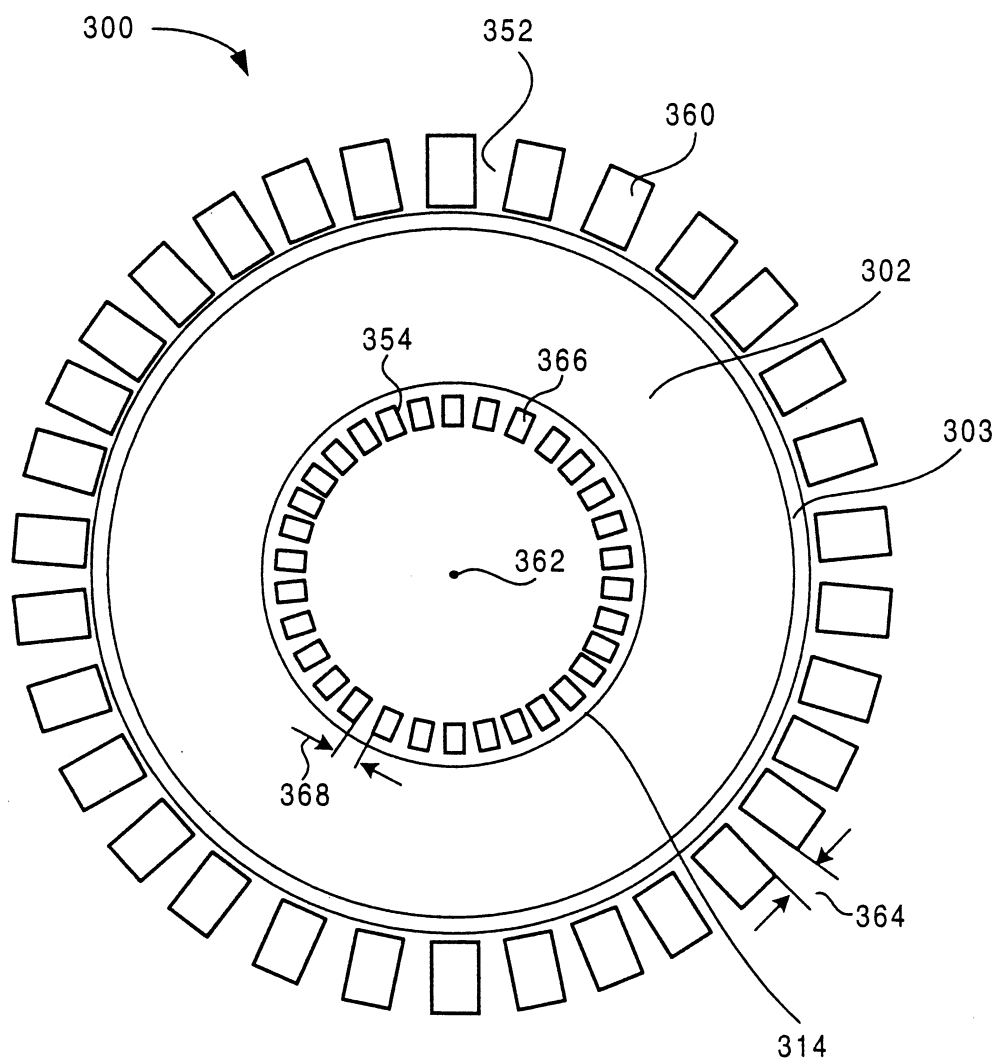


圖 5

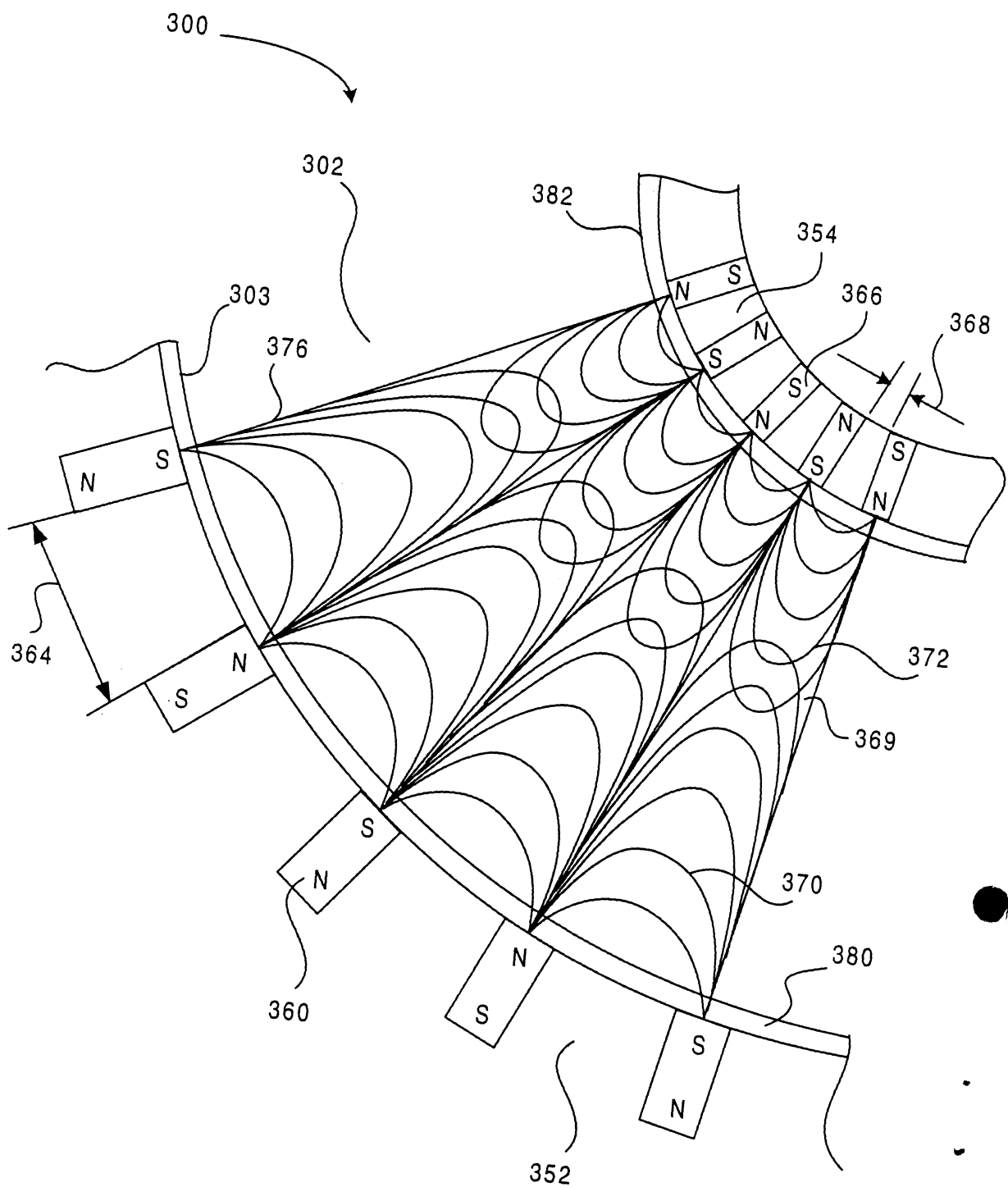


圖 6

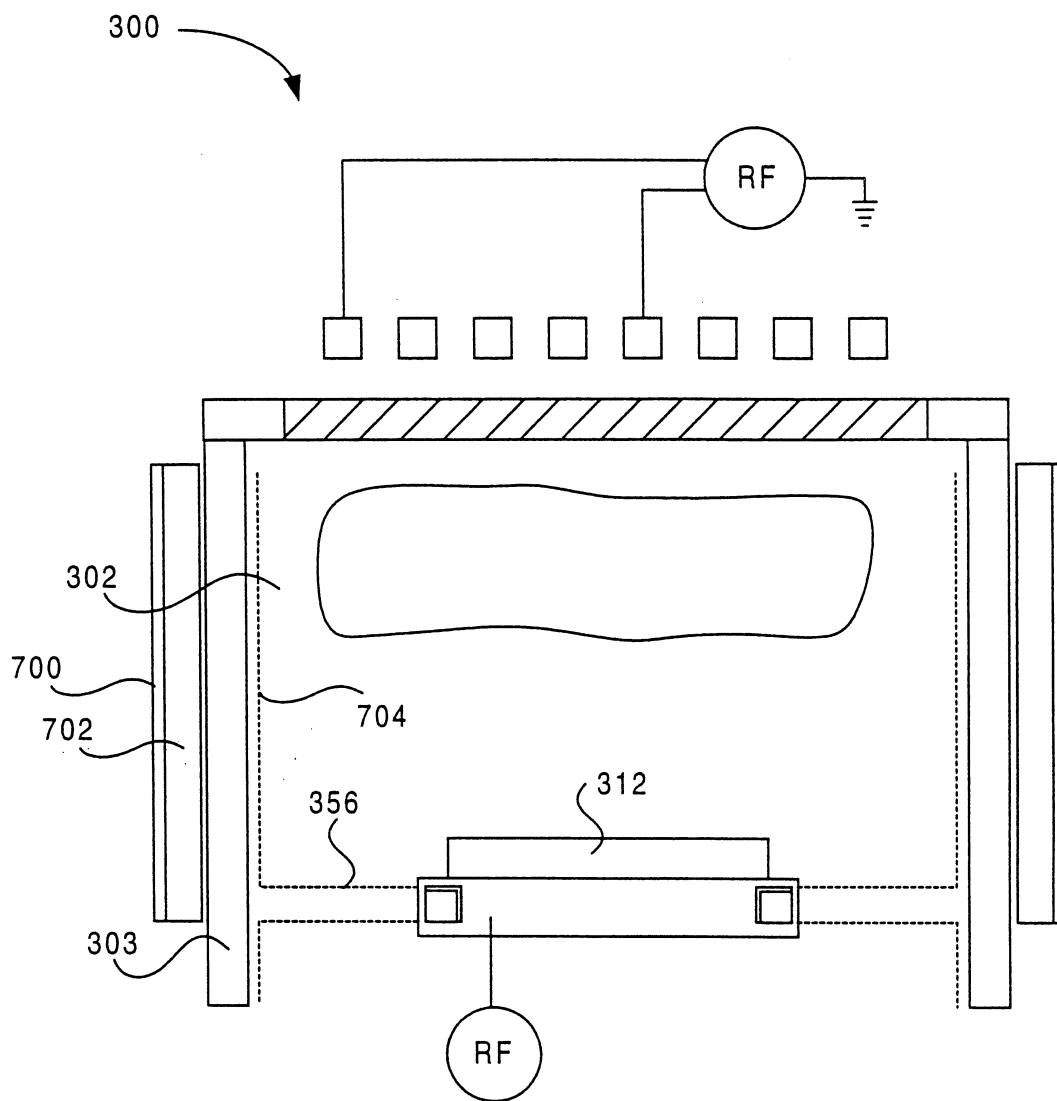


圖 7

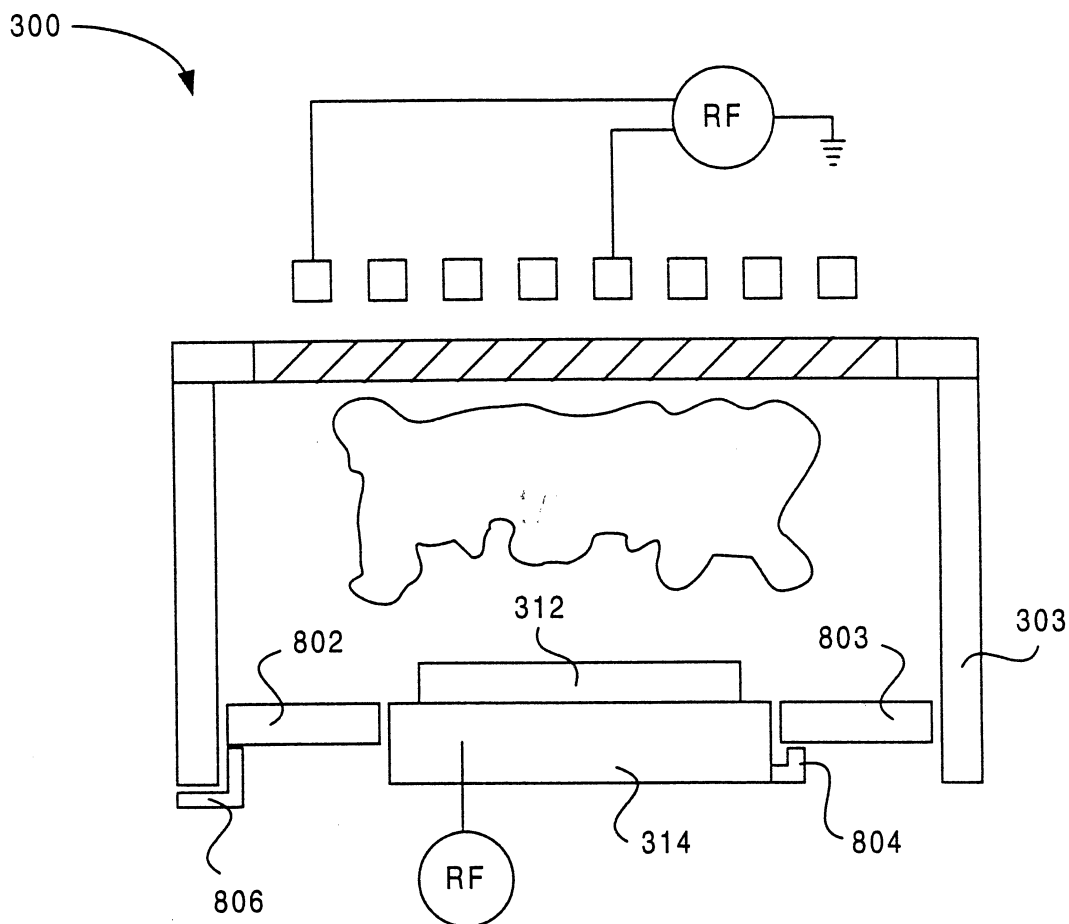


圖 8A

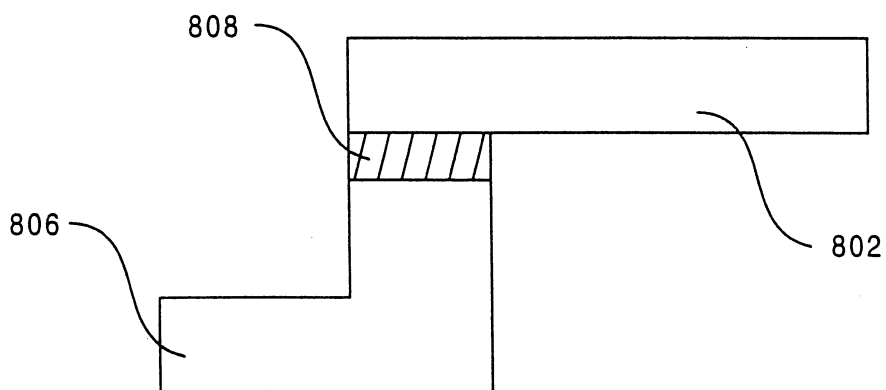


圖 8B

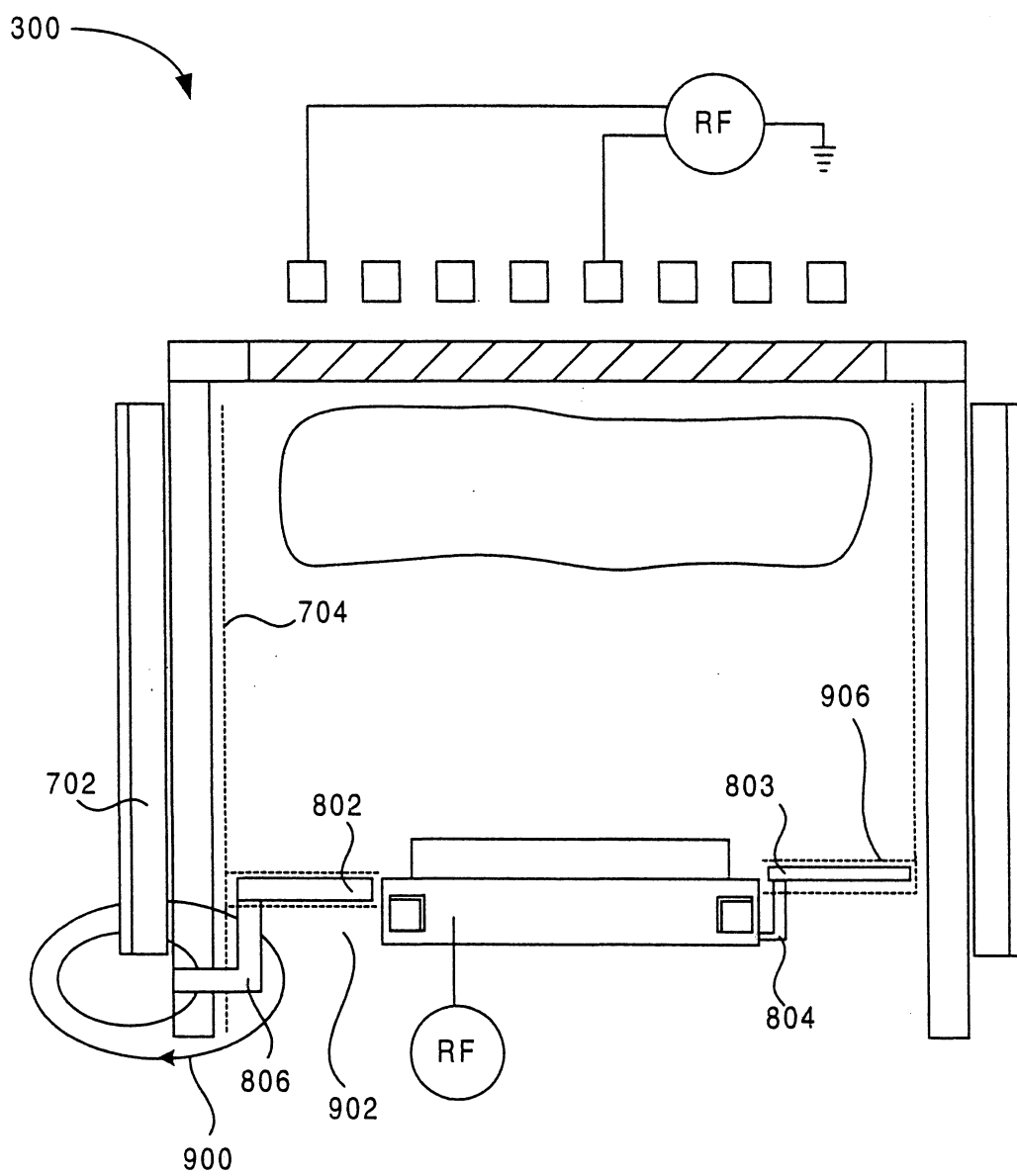


圖 9

## 六、申請專利範圍

附件 A： 第 89124198 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 5 月修正

1. 一種用以處理基底的電漿處理裝置，包括：

一實質圓柱形的處理室，其內有被灼熱且被維持以進行該處理的電漿；以及

一電漿限制配置，包括：

一外磁性桶狀物，圍繞配置在該處理室周圍，該外磁性桶狀物具有複數個第一磁性單元，以該處理室的軸為軸，徑向且對稱地配置，該複數個第一磁性單元被架構成產生第一磁場；

一內磁性桶狀物，配置在該處理室內部，其直徑小於該外磁性桶狀物的直徑，該內磁性桶狀物具有複數個第二磁性單元，以該處理室的軸為軸，徑向且對稱地配置，該複數個第二磁性單元被架構成產生第二磁場，

該電漿限制配置被架構成使用該第一磁場與該第二磁場在該外磁性桶狀物與該內磁性桶狀物之間產生限制電漿之磁場，它允許該處理所產生的副產氣體通過，同時實質地將電漿電漿限制在至少由該實質的圓柱形處理室與該限制電漿之磁場所定義的體積內。

2. 如申請專利範圍第 1 項的電漿處理裝置，其中，部分的該第一磁場與部分的該第二磁場結合，該結合產生該限制電漿之磁場，該限制電漿之磁場具有的磁場強度能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

有效地防止該電漿通過該限制電漿之磁場。

3. 如申請專利範圍第1項的電漿處理裝置，其中該限制電漿的磁場是由該第一磁場與該第二磁場所產生，具有的磁通量在大約50到大約1000高斯的範圍。

4. 如申請專利範圍第1項的電漿處理裝置，其中，當該基底放置到該處理室內進該處理時，該電漿限制配置並不在該基底的表面附近產生磁場。

5. 如申請專利範圍第1項的電漿處理裝置，其中該第一磁性單元沿著該處理室的軸空間地位移，且其中該第二磁性單元沿著該處理室的軸空間地位移。

6. 如申請專利範圍第1項的電漿處理裝置，其中該複數個第一磁性單元之第一磁性單元的總數等於該複數個第二磁性單元之第二磁性單元的總數，因此，每一個該第一磁性單元具有一個對應的第二磁性單元。

7. 如申請專利範圍第6項的電漿處理裝置，其中該第一磁性單元的尖端與該對應之第二磁性單元的尖端對對齊。

8. 如申請專利範圍第7項的電漿處理裝置，其中該第一磁性單元與該對應之第二磁性單元的磁化向量指向相同的徑向方向。

9. 如申請專利範圍第8項的電漿處理裝置，其中該第一磁性單元之磁化向量的方向繞著該處理室的軸交替改變。

10. 如申請專利範圍第1項的電漿處理裝置，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

該第一磁性單元與該第二磁性單元是永久磁鐵。

1 1 . 如申請專利範圍第 1 項的電漿處理裝置，其中該電漿限制配置還包括複數個通量板，該通量板被架構成控制該第一磁性單元與該第二磁性單元所產生之不需要的磁場。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項的電漿處理裝置，其中該複數個通量板包括第一通量板，連續地配置在該外磁性桶狀物的外圍，該第一通量板靠近該第一磁性單元。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項的電漿處理裝置，其中該複數個通量板包括第二通量板，包圍在該內磁性桶狀物的部分位置，該第二通量板被架構成，當在處理期間將該基底放置到該處理室內時，將該不需要的磁場改變到遠離該基底的方向。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 3 項的電漿處理裝置，其中該第二通量板被連續地配置在該內磁性桶狀物的內及頂圍，該第二通量板靠近該第二磁性單元。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 1 項的電漿處理裝置，其中該複數個通量板是由導磁率高的材料製成。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 5 項的電漿處理裝置，其中該複數個通量板是由冷軋鋼製成。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 項的電漿處理裝置，進一步包括：

一電漿屏配置，配置在該處理室內部，該電漿屏配置包括一電漿屏及一電漿屏支撐架，該電漿屏支撐架附接於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

該處理室，該電漿屏與該電漿屏支撐架接合。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 項的電漿處理裝置，其中該電漿處理裝置進一步包括一實質上為圓柱形的台座，配置在該實質上為圓柱形之處理室之內圍的內部，該實質上圓柱形的台座具有一外徑，它小於該實質上圓柱形之處理室的內徑，該實質上圓柱形的台座與該實質上圓柱形的處理室軸對齊，該實質上圓柱形之處理室的內圍與該實質上圓柱形之台座的外圍間定義一環形間隙，該環形間隙是實質上的圓柱形對稱。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 8 項的電漿處理裝置，其中該基底放置在該實質上圓柱形的台座上。

2 0 . 如申請專利範圍第 1 9 項的電漿處理裝置，其中該內磁性桶狀物配置在該實質上圓柱形之台座的內部。

2 1 . 如申請專利範圍第 2 0 項的電漿處理裝置，當該基底被放置到該處理室進行該處理時，其中該限制電漿之磁場的配置低於該基底。

2 2 . 如申請專利範圍第 2 1 項的電漿處理裝置，其中該實質上圓柱形的台座是一卡盤配置，用以在處理期間固定基底。

2 3 . 如申請專利範圍第 1 8 項的電漿處理裝置，進一步包括：

一電漿屏配置，配置在該處理室內部，該電漿屏配置包括一電漿屏及一電漿屏支撐架，該電漿屏支撐架附接於該台座，該電漿屏與該電漿屏支撐架接合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

24 . 一種使用電漿增強法在處理室中處理基底同時控制電漿之體積的方法，包括：

在該處理室內以第一磁性單元產生第一磁場；

在該處理室中以第二磁性單元產生第二磁場；

結合該第一磁場與該第二磁場以在該第一磁性單元與該第二磁性單元間產生一合成磁場；

在該處理室內產生該電漿；以及

將該電漿限制在至少由部分的該處理室與該合成磁場所定義的體積內。

25 . 一種使用電漿增強法在處理室中處理基底同時控制電漿之體積的電漿限制配置，包括：

第一磁性桶狀物，具有複數個第一磁性單元，該第一磁性單元被架構成在該處理室內部產生第一磁場；以及

第二磁性桶狀物，具有複數個第二磁性單元，該第二磁性單元被架構成在該處理室內部產生第二磁場，

該第二磁場被架構成與該第一磁場結合，以在該第一磁性桶狀物與該第二磁性桶狀物間產生一合成磁場，該合成磁場被架構成允許該處理所產生的副產氣體通過，同時，實質地將電漿限制在至少由該處理室與該合成磁場所定義的體積內。

26 . 如申請專利範圍第24項的方法，其中該第一及第二磁場為多尖端磁場，且其中該第一多尖端磁場產生於第一方向，該第二多尖端磁場產生於第二方向，該第一方向與該第二方向相反。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

續

## 六、申請專利範圍

2 7 . 如申請專利範圍第 2 6 項的方法，其中該第一及第二多尖端磁場產生於由該基底的頂表面所界定的平面下方。

2 8 . 如申請專利範圍第 2 4 項的方法，其中該第一磁場及該第二磁場產生於大致平行該基底的表面。

2 9 . 如申請專利範圍第 2 4 項的方法，其中該第一及該第二磁場與該基底的頂表面分離，以使該基底的該頂表面附近之該磁場的效果最小化。

3 0 . 如申請專利範圍第 2 5 項的電漿限制配置，其中至少該磁場的一部份被架構成結合，以在該第一磁性桶狀物與該第二磁性桶狀物之間產生一合成磁場，該合成磁場被架構成允許該處理所產生的副產氣體通過，同時實質地將電漿限制在至少由該合成磁場所定義的體積內。

3 1 . 如申請專利範圍第 2 5 項的電漿限制配置，其中該第一磁性單元與至少一部份的該第二磁性單元置於由該基底的頂表面所界定的平面下方，以在由該基底的該頂表面所界定的該平面方向產生該磁場。

3 2 . 如申請專利範圍第 2 5 項的電漿限制配置，其中許多該第一磁性單元對應許多該第二磁性單元，其中對應的該第一及第二磁性單元被軸向地對齊，且其中對應的該第一及第二磁性單元的磁向量是朝向相同方向。

3 3 . 如申請專利範圍第 2 5 項的電漿限制配置，其中該許多第一磁性單元位在該處理室的外側，且其中該許多第二磁性單元位在該處理室的內側。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

34. 如申請專利範圍第25項的電漿限制配置，進一步包含許多通量板；該通量板被架構成控制由該第一磁性單元及該第二磁性單元所產生的該磁場。

35. 如申請專利範圍第25項的電漿限制配置，其中該許多第一磁性單元及該許多第二磁性單元置於該處理室的軸周圍，且其中該許多第二磁性單元定位成比該許多第一磁性單元更靠近該處理室的軸。

36. 一種使用於電漿處理室中的電漿限制配置，包含：

一磁性配置，架構成用於產生一夠強的磁場，以限制該處理室內的該電漿；及

一通量板，包圍該磁性單元的一部份，該通量板架構成用於阻隔並改變在由該通量板包圍的該部份磁性配置所形成的一部份磁場之方向。

37. 如申請專利範圍第36項的電漿限制配置，其中該磁性配置及該通量板置於該處理室的內側。

38. 如申請專利範圍第36項的電漿限制配置，其中該通量板架構成阻隔並改變該部份磁場的方向，遠離該處理室內側的基底。

39. 如申請專利範圍第36項的電漿限制配置，其中一底座置於該處理室內側，該底座具有一表面，架構成可容納一基底，且其中該磁性配置及該通量板定位於該底座的外周內。

40. 如申請專利範圍第36項的電漿限制配置，進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

一步包括一第二磁性配置，置於該處理室外側且架構成產生夠強的第二磁場以限制該處理室內的電漿；及一第二通量板，置於該處理室外側且包圍一部份的該第二磁性配置，該第二通量板架構成用於阻隔並改變在由該第二通量板包圍的該部份的第二磁性配置所形成的一部份該第二磁場之方向。

4 1 . 如申請專利範圍第 4 0 項的電漿限制配置，其中該通量板架構成阻隔或改變該部份的磁場之方向，向著該第二磁性配置，且其中該第二通量板架構成阻隔或改變該部份的磁場之方向，向著該第一磁性配置。

4 2 . 如申請專利範圍第 4 1 項的電漿限制配置，其中該磁性配置包括許多磁性單元，置於該處理室的軸周圍，且其中該第二磁性配置包括許多第二磁性單元，置於該處理室的軸周圍。

4 3 . 如申請專利範圍第 4 2 項的電漿限制配置，其中該通量板連續地置於該磁性配置的頂部及內周周圍，且其中該第二通量板連續地置於該第二磁性配置的外周周圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂